

Mat. 792705

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS98 U.S. PTO
09/524587



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 3月15日

願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第068167号

願 人
Applicant(s):

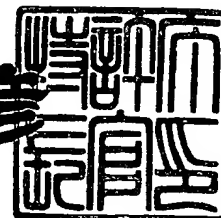
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 2月14日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3005726

【書類名】 特許願

【整理番号】 2913010236

【提出日】 平成11年 3月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 上鶴 忍

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 真鍋 晴二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 大森 高広

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 福田 健生

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 面照明装置及びそれを用いた携帯機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源と、前記光源からの光を面内方向に導入する光導入部と前記光導入部からの光を導く導光部と前記導光部から導かれてきた光を放出する光放出部とを備えた導光板と、を備え、前記光源が前記導光板の角部に設けられた前記光導入部に近接して配置された面照明装置であって、前記光放出部の少なくともどちらか一方の面に光学的散乱部と光学的平滑部を有する光反射拡散部を備え、前記光反射拡散部の中心から前記光反射拡散部の端部に近づくにつれて、前記光反射散乱部における前記光学的散乱部の面積占有率が增加する方向が存在することを特徴とする面照明装置。

【請求項 2】 光源と、前記光源からの光を面内方向に導入する光導入部と前記光導入部からの光を導く導光部と前記導光部から導かれてきた光を放出する光放出部とを備えた導光板と、を備え、前記光源が前記導光板の角部に設けられた前記光導入部に近接して配置された面照明装置であって、前記光放出部の少なくともどちらか一方の面に光学的散乱部と光学的平滑部を有する光反射拡散部を備え、前記光反射拡散部の前記光源に近接した対角線からの距離が増加するに従って前記光反射拡散部における前記光学的散乱部の面積占有率が增加することを特徴とする面照明装置。

【請求項 3】 光源と、前記光源からの光を面内方向に導入する光導入部と前記光導入部からの光を導く導光部と前記導光部から導かれてきた光を放出する光放出部とを備えた導光板と、を備え、前記光源が前記導光板の角部に設けられた前記光導入部に近接して配置された面照明装置であって、前記光放出部の少なくともどちらか一方の面に光学的散乱部と光学的平滑部を有する光反射拡散部を備え、前記光源からの距離が増加するに従って前記光反射拡散部における前記光学的散乱部の面積占有率が增加することを特徴とする面照明装置。

【請求項 4】 光源と、前記光源からの光を面内方向に導入する光導入部と前記光導入部からの光を導く導光部と前記導光部から導かれてきた光を放出する光放出部とを備えた導光板と、を備え、前記光源が前記導光板の角部に設けられた前

記光導入部に近接して配置された面照明装置であって、前記光放出部の少なくともどちらか一方の面に光学的散乱部と光学的平滑部を有する光反射拡散部を備え、前記光導入部から入射してくる前記光源からの光の中心光軸から遠ざかるにつれて前記光反射散乱部における前記光学的散乱部の面積占有率が増加することを特徴とする面照明装置。

【請求項 5】 光学的散乱部が印刷法にて形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の面照明装置。

【請求項 6】 光学的散乱部が微少な凹凸により形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の面照明装置。

【請求項 7】 表示手段と、データ信号もしくは音声信号の少なくとも一方を送信信号に変換するか受信信号をデータ信号もしくは音声信号の少なくとも一方に変換する変換手段と、前記送信信号及び前記受信信号を送受信するアンテナと、各部を制御する制御手段を備えた携帯機器であって、表示手段の下方に請求項 1 ～ 6 いずれか 1 記載の面照明装置を用いたことを特徴とする携帯機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示装置を照明する面照明装置およびそれを用いた携帯機器に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

携帯電話やパーソナルハンディホンシステム等に搭載される液晶表示装置のバックライトとして用いられる面照明装置は、その光源として、小型で低消費電力であるチップ形状の発光ダイオードを用いた光源が使われている。さらに最近では、各種携帯情報端末機器や携帯音響機器、デジタルカメラ、ビデオカメラ等の携帯機器に関しても、小型化、電池の長寿命化および耐衝撃性向上等の理由により、表示部の面照明装置用光源が冷陰極管から発光ダイオードに変わりつつある。

【 0 0 0 3 】

これら発光ダイオード光源を用いた従来の面照明装置に関しては多様な構成がある。例えば、特公平 3 - 3 2 0 7 5 号に記載されているように、液晶表示体の背面側に上面発光の発光ダイオード光源を配置して液晶表示体の裏面に向かって直接的に光を照射して照明を行うものがあるが、装置の薄型化や液晶表示素子の背面における電子回路設置上の問題等から、携帯電話等の液晶表示装置のバックライトとしては、この液晶表示体の背面側に直接発光ダイオード光源を配置するものは少なくなっている。これに対して、携帯電話等の液晶表示装置のバックライトとしては、液晶表示素子の表示面の外側に発光ダイオード光源を配置する方法が多くとられており、例えば特公平 5 - 2 1 2 3 3 号に記載されているように、液晶ユニットの表示面の外側に上面発光の発光ダイオード光源を配置して反射面と樹脂板を用いて光を液晶表示ユニットの下方に導くことによって照明を行うもの等が知られている。

【 0 0 0 4 】

このように液晶表示素子の表示面の外側に発光ダイオード光源を配置した一例を、従来の面照明装置として図 6、図 7 を用いて説明する。図 6 は従来の面照明装置の断面図、図 7 は従来の面照明装置の正面図であり、3 1 は発光ダイオードなどの光源、3 2 は導光板、3 3 は光導入部、3 4 は光導入部、3 5 は光放出面、3 6 は光放出面 3 0 の下面に光学的散乱部 3 7 の形成された光反射拡散部、3 8 は光反射拡散部 3 6 の反対面となる光放出面、3 9 は反射シート、4 0 は拡散シート、4 1 は導光板 3 2、反射シート 3 9 および拡散シート 4 0 を保持するホルダー、4 1 c はホルダー 4 1 に形成された反射面、4 2 は光源 3 1 が実装された回路基板である。光源 3 1 から発せられた光は反射面 4 1 c で反射された後、光導入部 3 3 より導光板 3 2 の内部に入射する。この導光板 3 2 の内部に入射した光は光導入部 3 4 より導入されて光放出面 3 5 に入り、光学的散乱部 3 7 により一部は拡散され光放出面 3 8 より出射し、また一部は光学的散乱部 3 7 を透過し反射シート 3 9 により反射され再度光放出面 3 5 の内部に入射後光放出面 3 8 より出射される。光放出面 3 8 より出射した光は拡散シート 4 0 によりその進行方向を乱され、若干の輝度分布の一様化が図られる。

【 0 0 0 5 】

現在、携帯機器の小型軽量化のため、面発光装置においては導光板 3 2 の小型化が求められている。同時に、低消費電力化および実装等のコスト削減のため、光源 3 1 の使用数削減が求められている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の面照明装置等では、小型化のため図 1 1 中に示す導光路長 L_2 が短小化され、光源の使用数が減ると、発光面 3 8 側から見た面内の輝度分布が増加してしまう。図 5 は光源の相対的強度を示すグラフである。従来の面照明装置において、例えば光源を図 1 1 の中央一個のみにすると、図 7 中の光放出面 S_4 近辺は主に図 5 中 P_3 付近の光を用いて照明することになるため、主に P_1 付近の光で照明する S_3 部とは大きな輝度差が生じ輝度分布が悪化する。このため、図 7 中破線 vw および破線 xy で導光板を切断し、利用する光を図 5 中 P_4 の内側の範囲内に規制することで輝度分布を低減しようとする試みがなされている。ここで、図 7 中に示すように、導光板の破線 vw と破線 xy のなす角 A_3 を光拡散規制角と呼ぶことにする。この光拡散規制角 A_3 を狭めることで輝度分布の改善に大きな効果が認められるが、一方で光源から光放出面へ至る導光路長 L_2 を短小化させるためには逆に光拡散規制角 A_3 を広げることが必要となる。

【 0 0 0 7 】

このように、従来の面照明装置では、光拡散規制角 A_3 が少なくとも鈍角となり、光源からの光を十分拡散して光放出面 3 0 に入射させることができないため、図 7 における S_3 部近傍が明るくなり S_4 部近傍は暗くなるという輝度分布を改善できない。このような輝度分布は、液晶表示素子等のバックライトとして用いる場合、表示文字等が一部見難くなり、さらには暗くて認識できない表示部分を生じることにもなり、表示品質を著しく損なってしまう。

【 0 0 0 8 】

本発明者らは、上記光拡散規制角 A_3 を小さくするため、光源を導光板の角部に配置することを考案した。しかしながら、光源の位置を変更しただけで、従来の光学的散乱部のままでは、輝度むらが著しく大きくなるという課題を有してい

た。

【0009】

本発明は、上記の従来の課題を解決するものであり、発光ダイオード等の光源の使用数が少なく導光路長が短くても、輝度分布が少なく視認性に問題がない面照明装置及びそれを用いた携帯機器を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明の面照明装置は、導光板の角部の近傍に配置された光源より光を導入し、導光板の一部に光学的散乱部と光学的平滑部とを備えた光反射拡散部を形成し、光反射拡散部の中心から導光部に隣接した光反射拡散部の角部に近づくにつれて、光学的散乱部の面積占有率が増加する構成とする。

【0011】

また、光学的散乱部の面積占有率が、光反射拡散部の対角線からの距離が増加するに従って増加するように構成する。

【0012】

さらに光学的散乱部の面積占有率が光源からの距離が増加するに従って増加するように構成する。

【0013】

【発明の実施の形態】

請求項1に記載の発明は、光源と、前記光源からの光を面内方向に導入する光導入部と前記光導入部からの光を導く導光部と前記導光部から導かれてきた光を放出する光放出部とを備えた導光板と、を備え、前記光源が前記導光板の角部に設けられた前記光導入部に近接して配置された面照明装置であって、前記光放出部の少なくともどちらか一方の面に光学的散乱部と光学的平滑部を有する光反射拡散部を備え、前記光反射拡散部の中心から前記光反射拡散部の端部に近づくにつれて、前記光反射散乱部における前記光学的散乱部の面積占有率が増加する方向が存在することにより、光源のから発する光を光放出面に均一に導くことができ、これにより導光板に入射した光を効率良く光放出面より出射させることがで

ることができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 に記載の発明は、光源と、前記光源からの光を面内方向に導入する光導入部と前記光導入部からの光を導く導光部と前記導光部から導かれてきた光を放出する光放出部とを備えた導光板と、を備え、前記光源が前記導光板の角部に設けられた前記光導入部に近接して配置された面照明装置であって、前記光放出部の少なくともどちらか一方の面に光学的散乱部と光学的平滑部を有する光反射拡散部を備え、前記光反射拡散部の前記光源に近接した対角線からの距離が増加するに従って前記光反射拡散部における前記光学的散乱部の面積占有率が増加することにより、光源から発する光を光放出面に均一に導くことができ、これにより導光板に入射した光を効率良く光放出面より出射させることができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 に記載の発明は、光源と、前記光源からの光を面内方向に導入する光導入部と前記光導入部からの光を導く導光部と前記導光部から導かれてきた光を放出する光放出部とを備えた導光板と、を備え、前記光源が前記導光板の角部に設けられた前記光導入部に近接して配置された面照明装置であって、前記光放出部の少なくともどちらか一方の面に光学的散乱部と光学的平滑部を有する光反射拡散部を備え、前記光源からの距離が増加するに従って前記光反射拡散部における前記光学的散乱部の面積占有率が増加することにより、光源から発する光を光放出面に均一に導くことができ、これにより導光板に入射した光を効率良く光放出面より出射させることができることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 に記載の発明は、光源と、前記光源からの光を面内方向に導入する光導入部と前記光導入部からの光を導く導光部と前記導光部から導かれてきた光を放出する光放出部とを備えた導光板と、を備え、前記光源が前記導光板の角部に設けられた前記光導入部に近接して配置された面照明装置であって、前記光放出部の少なくともどちらか一方の面に光学的散乱部と光学的平滑部を有する光反射拡散部を備え、前記光導入部から入射してくる前記光源からの光の中心光軸から遠ざかるにつれて前記光反射散乱部における前記光学的散乱部の面積占有率が増

加することにより、光源から発する光を光放出面に均一に導くことができ、これにより導光板に入射した光を効率良く光放出面より出射させることができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の面照明装置において光学的散乱部を印刷法にて形成したことにより、簡易に光反射拡散部を導光板に形成することができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の面照明装置において光学的散乱部を微少な凹凸にて形成したことにより、簡易に光反射拡散部を導光板に形成することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 7 に記載の発明は、表示手段と、データ信号もしくは音声信号の少なくとも一方を送信信号に変換するか受信信号をデータ信号もしくは音声信号の少なくとも一方に変換する変換手段と、前記送信信号及び前記受信信号を送受信するアンテナと、各部を制御する制御手段を備えた携帯機器であって、表示手段の下方に請求項 1 ～ 6 いずれか 1 記載の面照明装置を用いたことにより、携帯機器の表示部において、輝度むらを小さくできるので、視認性の高い、従って誤認の少ない携帯機器を実現することができる。

【 0 0 2 0 】

次に、本発明の本実施の形態について、図を用いて説明する。

【 0 0 2 1 】

(実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 における面照明装置の正面図、図 2 は本発明の実施の形態 1 における面照明装置の断面図で、図 1 の対角線 a - b における断面を示している。図 3 は本発明の実施の形態 1 における面照明装置の要部正面図、図 4 は本発明の実施の形態 1 における面照明装置の要部正面図である。

【 0 0 2 2 】

図において、1 は光源で、豆電球、麦球、発光ダイオード等が考えられるが、ここでは非常に微小な光放出面積（具体的には 2.5 mm^2 以下）を有する光源

であり、小型で発光効率の高い発光ダイオードを用いた。これにより、消費電力を低減できるとともに光源 1 の設置面積を低減できるので、面照明装置の小型化を実現できる。特に光源 1 として、一個の発光ダイオードのみ使用することにより、輝度分布を悪化させることなく最も小型化および低消費電力化できる。なお光源 1 は 1 つの発光素子を有するものを用いても、複数の発光素子を有するものを用いてもよい。発光ダイオードに複数の発光素子が形成されている場合には、発光素子を選択的に用いることができるので、発光色を替えたり、故障時のスペアとして利用することができる。

【0023】

2 は導光板であり、材質としてはメタクリル樹脂やポリカーボネイト樹脂等の高透過特性を有する有機材料やガラスが好適であるが、本実施の形態では、金型による射出成型が可能で形状の自由度と量産性が高い樹脂製とし、さらに光の透過率が高いメタクリル樹脂を用いた。

【0024】

導光板 2 は、光導入部 3、導光部 4、光放出部 5 より構成されている。なお、図 3 中の光放出部 5 の角部 r 、 n を結ぶ点線は、導光部 4 と光放出部 5 の境界の概要を示している。

【0025】

まず光導入部 3 は、導光板 2 の面内方向に光を導く働きを有し、光源 1 が導光板 2 の下方に形成されている場合には、光が入射する入射面と、その入射面から入射してきた光を光放出部 5 の方に反射する働きを有する反射面から形成されることが多い。この反射面は、導光板 2 の端面に、斜面でかつ光源 1 付近を中心に扇状に広がる曲面で構成され、光源 1 の真上に配置されている。これにより光源 1 からの光が光導入部 3 で拡散されて導光部 4 に導入されるため、輝度分布がより改善され、視認性を向上できる。また光源 1 が導光板 2 の光導入部 3 の下方に配置されているので、面照明装置をより小型化できる。

【0026】

次に、光放出部 5 は、光を導光板 2 から外部に放出する部分であり、一方の面は光を外部に放出する光放出面 8 となっており、反対側の端面は、光学的散乱部

7の形成された光反射拡散部6となっている。光反射拡散部6は光学的散乱部7と光学的平滑部9より構成されている。光学的散乱部7は印刷されたドットであり、光学的散乱部7の中心付近から光放出部5の角部 n, r に近づくにつれて光学的散乱部7の光反射散乱部6における面積占有率（以下単に面積占有率という）が増加するよう配置されている。このような構成としたことにより、光放出面8から放出される光の輝度を均一化することができ、従って視認性に優れた面照明装置を実現することができると共に、光の利用効率を向上させることができるので、面照明装置の消費電力を低減することができる。

【0027】

また図3に示すように光反射拡散部6の対角線Cと、対角線Cを挟んで互いに対角線Cに平行で対角線Cからの距離が等しい2直線D、Eを規定すると、直線D、Eの近傍では、光学的散乱部7の面積占有率が互いにほぼ等しくなるように配置されており、さらに光学的散乱部7は、光反射拡散部6の対角線Cからの距離が増加するに従って面積占有率が増加するよう配置されている。このような構成としたことにより、光放出面8から放出される光の輝度を均一化することができ、従って視認性に優れた面照明装置を実現することができると共に、光の利用効率を向上させることができるので、面照明装置の消費電力を低減することができる。

【0028】

また図4では光学的散乱部7の配置は対角線Cからの距離と光源1からの距離がほぼ等しければ、光学的散乱部7の面積占有率が互いにほぼ等しくなるようになっており、さらに光源1からの距離が増加するに従って面積占有率が増加するよう光学的散乱部7が配置されている。

【0029】

なお本実施の形態では光反射拡散部6が四角形状であったので、対角線Cで規定したが、多角形状であったり、円形状であったときには、光学的散乱部7の面積占有率がほぼ等しくなるような線を見出して、それを対角線Cとみなすことにより、同様の考え方をすることができる。

【0030】

導光板 2 の角部より光を入射させる構成では、光放出面 8 より出射する光は光反射拡散部 6 の光導入部 3 に近い領域と対角線 C に近い領域が明るくなる傾向にあり、このため上記のように光学的散乱部 7 を光反射拡散部 6 の対角線 C からの距離がほぼ同じ領域で面積占有率を同等となるように配置するか、または対角線 C からの距離が増加するに従って面積占有率が増加するよう配置するか、または光源 1 からの距離が増加するに従って面積占有率が増加するよう配置することにより、端部で減少する光量を面積比率の増加で補うことができるので、光放出面 8 での輝度分布を均一化することができる。

【 0 0 3 1 】

光学的散乱部 7 を形成法としては、酸化チタンやシリカゲル等の光学的に吸収がなく反射率の高い顔料の微粒子とメタクリル系バインダーと溶剤を練り合わせた白色から乳白色の光反射拡散インクを用いスクリーン印刷法やパッド印刷法にて形成する方法が好適であるが、その他の光反射拡散インクとしては溶剤とバインダー中に樹脂ビーズを入れたり、または小さい空気泡を混入したものを用いても同様の効果が得られる。光学的散乱部 7 の形状としては円形状に限定するものではなく、多角形状や直線状としてもよく、光反射拡散部 6 全体としてみた多数パターンの形状は同一形状に限定するものではなく、様々な形状を組み合わせたものでも良い。

【 0 0 3 2 】

また光学的散乱部 7 を、スクリーン印刷法にて形成するのではなく入射光を反射拡散させるのに必要十分な表面粗さを有している微少な突起または窪みを機械切削法やレーザー加工法を用いて導光板 2 の下面に凹凸を直接多数形成する方法またはメタクリル樹脂の射出成形の際に型に加工した粗面、凹凸、V 字型溝によりメタクリル本体と光学的散乱部 7 を一体成形する方法により構成してもよい。

【 0 0 3 3 】

光学的散乱部 7 の乳白色～白色インクとしてはメジウムに酸化チタン等の白色微粒子を分散させたものが好適である。

【 0 0 3 4 】

また光学的散乱部 7 は、導光板 2 の端面に近接するように別部材で形成しても

よい。

【0035】

導光部 4 は、導光板 2 の端部 q, m から相対する角部 p, l に向かって V 字状に広がるように形成されており、光導入部 3 から入射してきた光を光放出部 5 に導く働きを有する。

【0036】

10 は光反射拡散部 6 の下側に置かれた高反射率の反射シートであり、表面に酸化チタン等が混入された白色の反射層が形成されているものまたは、ポリカーボネイトなど光学的に透明度の高い樹脂中に直径が数 μ m 程度の微細な泡を発砲させたものが用いられる。

【0037】

11 は導光板 2 の光放出面 8 の上面に置かれた拡散シートで、表面に微小な凹凸が形成された半透明のフィルムであり、光放出面 5 からの出射光を拡散させることで照明輝度の均一化に寄与する。

【0038】

12 は導光板 2、反射シート 10 および拡散シート 11 を所望の位置に保持するホルダーであり、本実施例では形状自由度と量産性の観点から樹脂製とした。樹脂の種類としてはアクリロニトリルブタジエンスチレン、ポリカーボネイトなどが好ましく、また色は白色等の反射率の高い色が好ましい。13 は回路基板であり、光源 1 が実装され、ホルダー 12 を定位置に保持して光源 1 が導光板 2 の光導入部 3 の真下に配置されるよう位置を規制している。

【0039】

以上のように構成された本実施の形態における面照明装置の動作について説明する。まず、光源 1 からの光は光導入部 3 から導光板 2 に入射され、多くはメタクリル樹脂と空気の界面で起こる全反射条件を満たす角度成分を持つ光となって全反射を繰り返しながら導光板 2 内部に進んでいく。光が全反射により効率よく閉じ込められるが、下面の光反射拡散部 6 中の光学的散乱部 7 に当たった光は様々な方向に反射拡散あるいは透過され、全反射の臨界角を超える成分を持った光のみが、導光板 2 の外側に出る。光放出面 8 から出射された光のうち、反射シ-

ト10およびホルダー12に当たった光は反射されて、再度光放出面5の内部に戻り、その後再度光放出面から出射される。こうして、導光板2内に導かれた光は、途中で吸収されるものを除きほとんどが光放出面8より出射されて面照明が行われる。

【0040】

本実施の形態においては、光源1を導光板2の光導入部3の角部近傍に配置している。これにより、光源1となる発光ダイオードの光のうち、主に図5に示すP2付近の相対強度の高い光で図1中に示す光放出部5のS2部を照明することができるので、輝度むらがほとんどない、視認性の良好な面照明装置を実現できる。

【0041】

また、光導入部3を光放出面8に平行な方向の断面が円弧状の曲面で構成しているため、図5に示すP1近傍にある相対強度の高い光も前記S2部の照明に分配することで、光源1から光反射拡散部6に入射する光強度分布を少なくすることができ面輝度の均一化が図られ、視認性の良好な面照明装置を実現できる。

【0042】

ここで、光学的散乱部7の中心付近から対角線Cを通らない角部 n 、 r に近づくにつれて光学的散乱部7の面積占有率が増加するように配置されていることにより、入射してきた光が本来持っている輝度分布を均一化して、光放出面8から出て行く光の輝度分布を均一化することができる。

【0043】

また、特に正方形等の対称形状に導光板2が形成されている場合には、光学的散乱部7を光反射拡散部6の対角線Cに略線対称に配置したパターン形状とすることでさらに面輝度の均一化が図られるが、特にパターン形状において光学的散乱部の面積占有率が単一でなく、光反射拡散部7の対角線Cからの距離が大きくなるにつれて光学的散乱部7の面積占有率が大きくなるようなパターン形状であるかまたは光源1から距離が大きくなるにつれて光学的散乱部の面積占有率が大きくなるようなパターン形状とするとおより一層の面輝度の均一化に貢献することができる。

【 0 0 4 4 】

また正方形等の対称形状に導光板 2 が形成されている場合には、光反射拡散部 6 の対角線 C と導光板 2 の対角線（図示せず）とが略同一直線となることが、最も導光板 2 における光反射拡散部 6 の配置効率を高められると共に、光反射拡散部での輝度分布を良好にすることができるので好ましい。

【 0 0 4 5 】

以上のような構成により、S 2 部と、主に図 5 に示す P 1 付近の相対強度の高い光で照明される S 1 部との輝度差が減少し、輝度分布が改善される。この構成によれば、最小輝度を最大輝度で割った輝度比 R を最低でも 0. 5 以上とすることができ、さらに主に S 2 部を照明する光の S 1 部のそれに対する相対強度で 7 0 % 以上を実現でき、より視認性の高い面実装装置となっていることがわかった。

【 0 0 4 6 】

また導光板 2 の角部に曲率を持たせることにより、角部近傍に入射してきた光が光導入部 3 方向に反射されることを抑制することができ、反射入射してきた光を確実に導光部 4 から光放出部 5 に導くことができるので好ましい構成である。

【 0 0 4 7 】

実際に、本実施の形態として、対角線から最も距離の小さい位置にある光散乱部の直径を 0. 4 mm、対角線から最も距離の大きい位置にある光散乱部の直径を 0. 8 mm とし、隣合った光散乱部の間隔を 1 mm の条件にて光学的散乱部を形成した導光板を作製した。

【 0 0 4 8 】

ここで、従来の面照明装置の光学的散乱部として図 7 に示すような光入射端面からの距離が大きくなるに従って、光散乱部の面積占有率が増加する光学的散乱部が形成された導光板を比較例として用いた。両者共に光源に G a N 系の緑色発光ダイオードを一個用い、発光面が一辺 3 0 mm の正方形であり、導光路長 L 1 が 3 mm、導光板厚みが 1 mm の導光板に、光散乱部の形状としては円形状であり光反射拡散インクを用いてスクリーン印刷法にて膜厚が 5 μ m 程度に塗布することで形成し、発光ダイオードに流す電流を 1 0 m A とし、同一条件下で輝度分

布を測定したところ、従来の面照明装置で $R = 0.18$ だったのに対し、本実施の形態においては $R = 0.68$ となり、半透過型の液晶表示素子を通して見た際にはほとんど輝度分布が感じられないほど大幅に改善され、非常に視認性に優れた面照明装置を得ることができた。

【0049】

このように、本実施の形態においては、従来よりも面発光輝度の均一化を図ることができ、さらに光の利用効率に優れ、消費電力を低減した面照明装置を得ることができる。

【0050】

(実施の形態2)

次に実施の形態1に示した面照明装置を電子機器に用いた例として、特に使用頻度の高い携帯機器を例にあげて説明する。

【0051】

図8及び図9はそれぞれ本発明の実施の形態2における携帯機器を示す斜視図及びブロック図である。図8及び図9において、290は音声を音声信号に変換するマイク、300は音声信号を音声に変換するスピーカー、310はダイヤルボタン等から構成される操作部、320は表示部で、表示部320は、着信情報や発信情報及び検索情報等により電話番号や相手の名前等のキャラクター等を表示し、液晶等のにより構成されることが多く、その下方には前述の実施の形態に示した面照明装置が搭載されている。330はアンテナ、340はマイク290からの音声信号を復調して送信信号に変換する送信部で、送信部340で作製された送信信号は、アンテナ330を通して外部に放出される。350はアンテナ330で受信した受信信号を音声信号に変換する受信部で、受信部350で作成された音声信号はスピーカー300にて音声に変換される。360は送信部340、受信部350、操作部310、表示部320を制御する制御部である。

【0052】

以下その動作の一例について説明する。

【0053】

まず、着信があった場合には、受信部350から制御部360に着信信号を送

出し、制御部 360 は、その着信信号に基づいて、表示部 320 に所定のキャラクタ等を表示させ、更に操作部 310 から着信を受ける旨のボタン等が押されると、信号が制御部 360 に送出されて、制御部 360 は、着信モードに各部を設定する。即ちアンテナ 330 で受信した信号は、受信部 350 で音声信号に変換され、音声信号はスピーカー 300 から音声として出力されると共に、マイク 290 から入力された音声は、音声信号に変換され、送信部 340 を介し、アンテナ 330 を通して外部に送出される。

【0054】

次に、発信する場合について説明する。

【0055】

まず、発信する場合には、操作部 310 から発信する旨の信号が、制御部 360 に入力される。続いて電話番号に相当する信号が操作部 310 から制御部 360 に送られてくると、制御部 360 は送信部 340 を介して、電話番号に対応する信号をアンテナ 330 から送出する。この時入力された信号は、表示部 320 に表示されていることが多い。その送出信号によって、相手方との通信が確立されたら、その旨の信号がアンテナ 330 を介し受信部 350 を通して制御部 360 に送られると、制御部 360 は発信モードに各部を設定する。即ちアンテナ 330 で受信した信号は、受信部 350 で音声信号に変換され、音声信号はスピーカー 300 から音声として出力されると共に、マイク 290 から入力された音声は、音声信号に変換され、送信部 340 を介し、アンテナ 330 を通して外部に送出される。

【0056】

なお、本実施の形態では、音声を送信受信した例を示したが、音声に限らず、文字データ等の音声以外のデータの送信もしくは受信の少なくとも一方を行う電子機器についても同様な効果を得ることができる。

【0057】

次に図 10 を用いて表示部 320 付近の構成を詳細に説明する。図 10 は本発明の本実施の形態 2 における携帯機器の部分断面図で、図 8 における AA 断面を示している。図において、110 は携帯機器の外装材である筐体、120 は携帯

機器のなんらかの情報を表示する液晶表示素子、130は実施の形態1にて説明した面照明装置、140は面照明装置130が取り付けられ電子回路等が実装された基板を示している。この面照明装置130を用いることによって、携帯機器の表示部において、輝度むらを小さくできるので、視認性の高い、従って誤認の少ない携帯機器を実現することができる。また1つの光源しか用いないので、消費電力が極めて少ない携帯機器を実現することができる。

【0058】

【発明の効果】

以上のように、本発明の面照明装置は、導光板の角部の近傍に配置された光源より光を導入し、導光板の一部に光学的散乱部と光学的平滑部とを備えた光反射拡散部を形成し、光反射拡散部の中心から光反射拡散部の端部に近づくにつれて、光反射拡散部における光学的散乱部の面積占有率が増加する構成としたことにより、面発光輝度の均一化を図ることができ、視認性に優れた面照明装置を実現することができると共に光の利用効率に優れ、消費電力を低減した面照明装置を得ることができる。

【0059】

またこの面照明装置を用いた携帯機器では、表示部において、輝度むらを小さくできるので、視認性の高い、従って誤認の少ない携帯機器を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1における面照明装置の正面図

【図2】

本発明の実施の形態1における面照明装置の断面図

【図3】

本発明の実施の形態1における面照明装置の要部正面図

【図4】

本発明の実施の形態1における面照明装置の要部正面図

【図5】

光源の相対発光強度を示すグラフ

【図 6】

従来のも面照明装置の断面図

【図 7】

従来のも面照明装置の正面図

【図 8】

本発明の実施の形態 2 における携帯機器を示す斜視図

【図 9】

本発明の実施の形態 2 における携帯機器を示すブロック図

【図 1 0】

本発明の実施の形態 2 における携帯機器の部分断面図

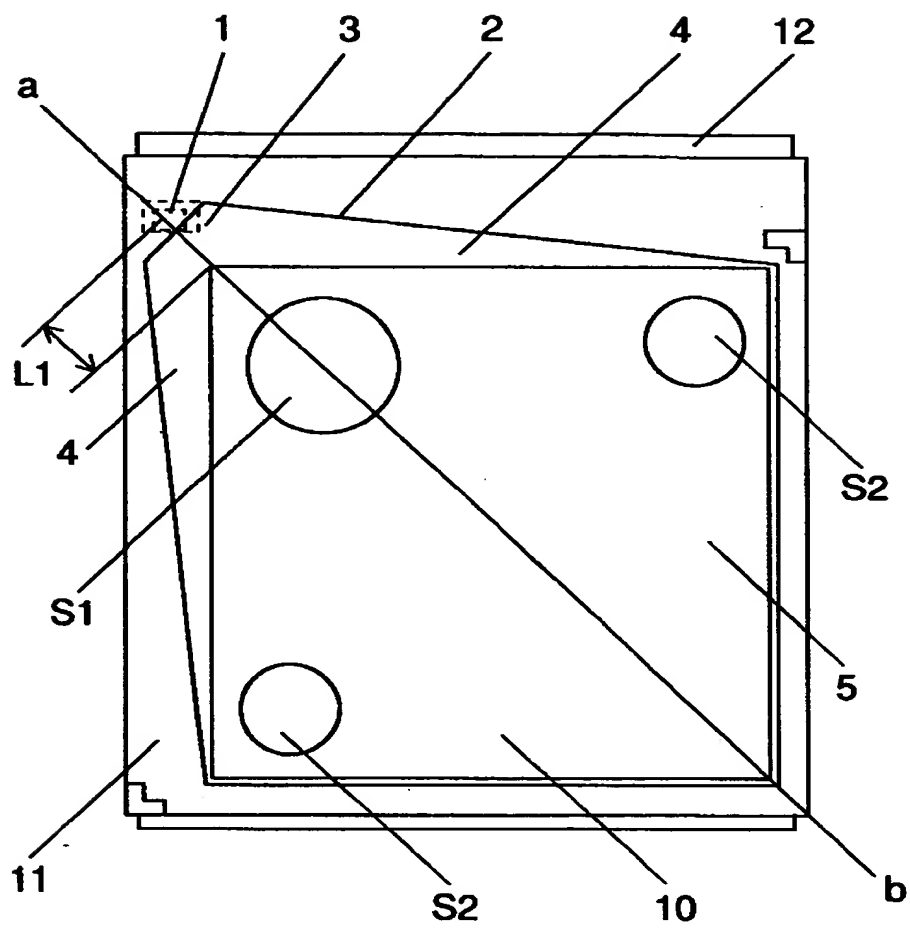
【符号の説明】

- 1 光源
- 2 導光板
- 3 光導入部
- 4 導光部
- 5 光放出部
- 6 光反射拡散部
- 7 光学的散乱部
- 8 光放出面
- 9 光学的平滑部
- 1 0 反射シート
- 1 1 拡散シート
- 1 2 ホルダー
- 1 3 回路基板
- 1 1 0 筐体
- 1 2 0 液晶表示素子
- 1 3 0 面照明装置
- 1 4 0 基板

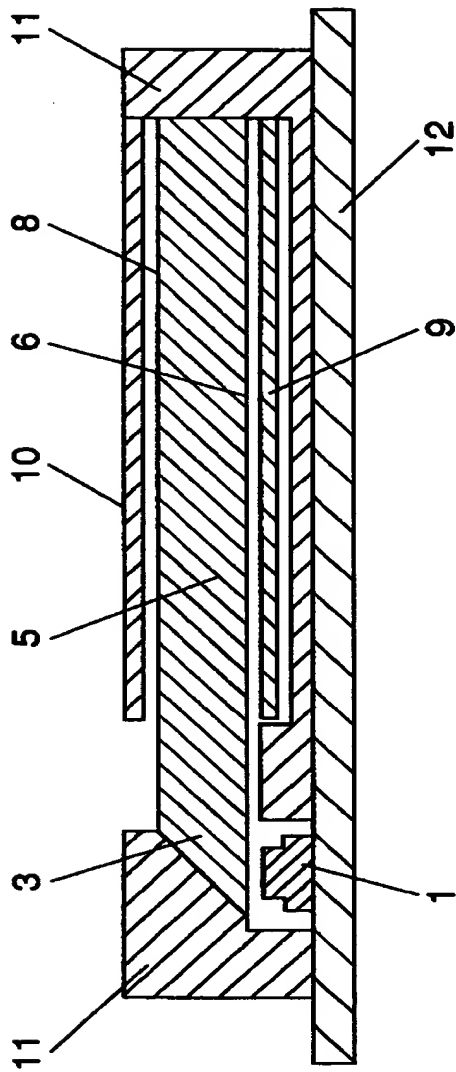
2 9 0 マイク
3 0 0 スピーカー
3 1 0 操作部
3 2 0 表示部
3 3 0 アンテナ
3 4 0 送信部
3 5 0 受信部
3 6 0 制御部

【書類名】 図面

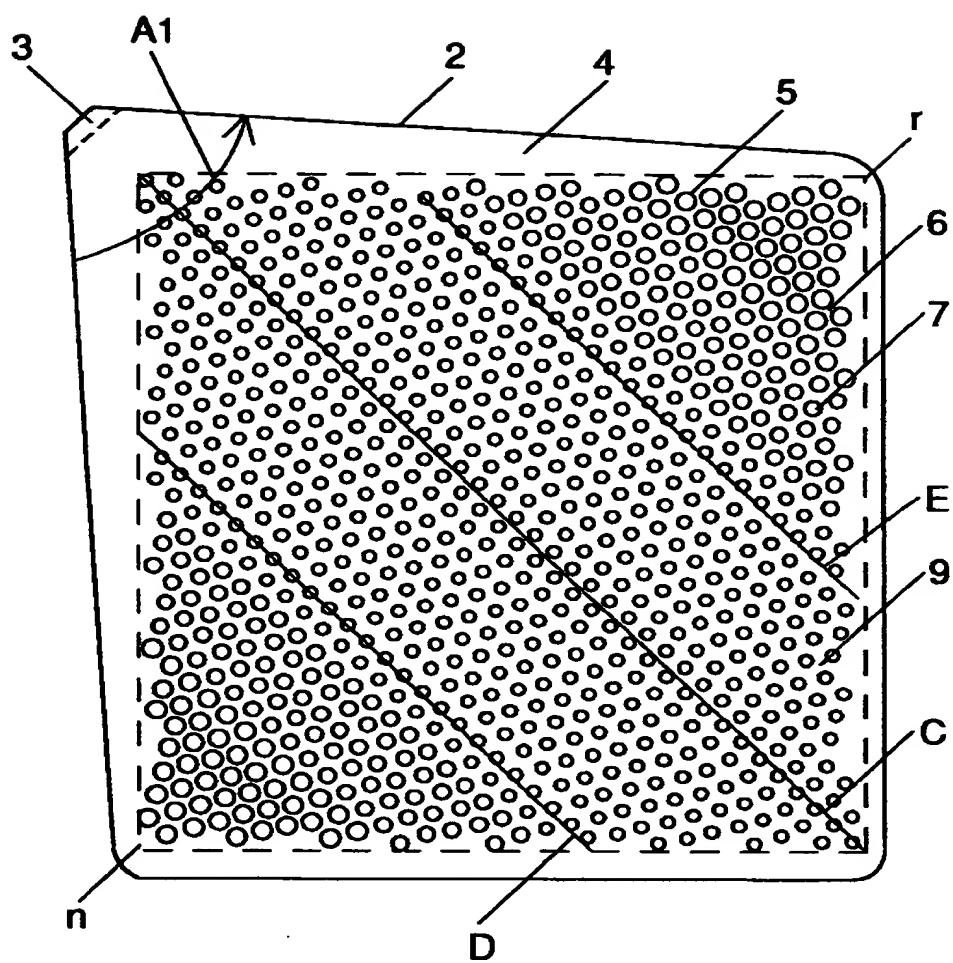
【図 1】



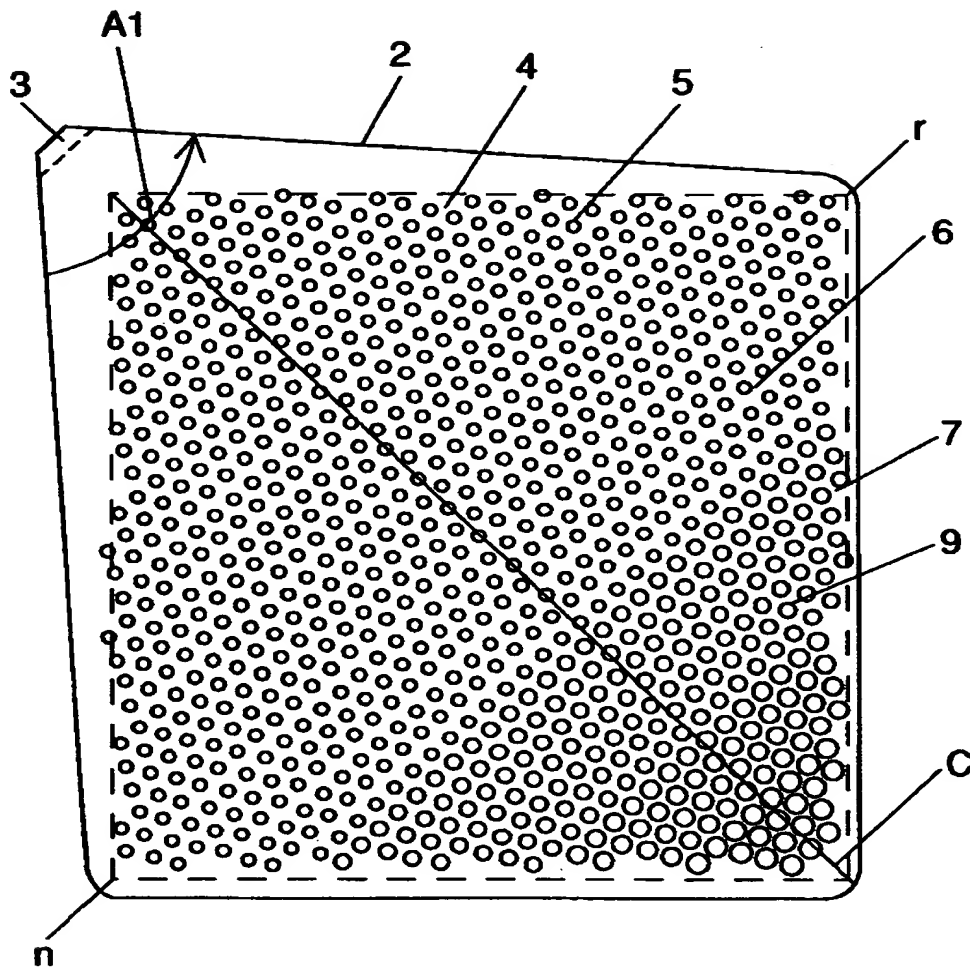
【図 2】



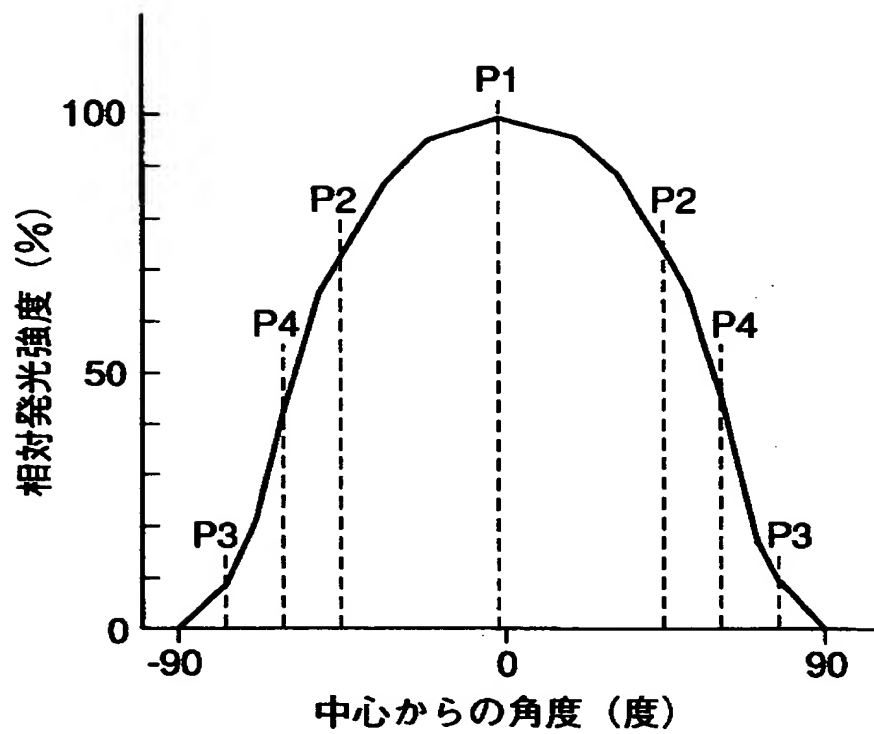
【図 3】



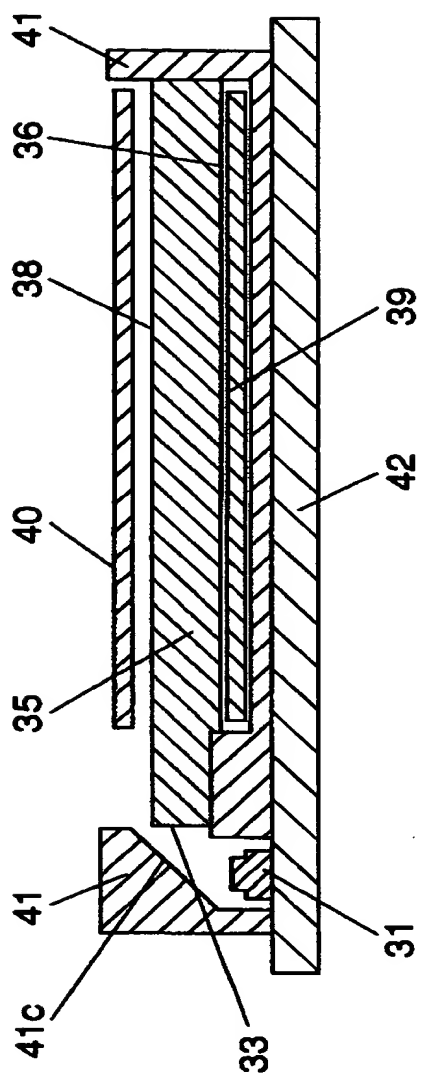
【図4】



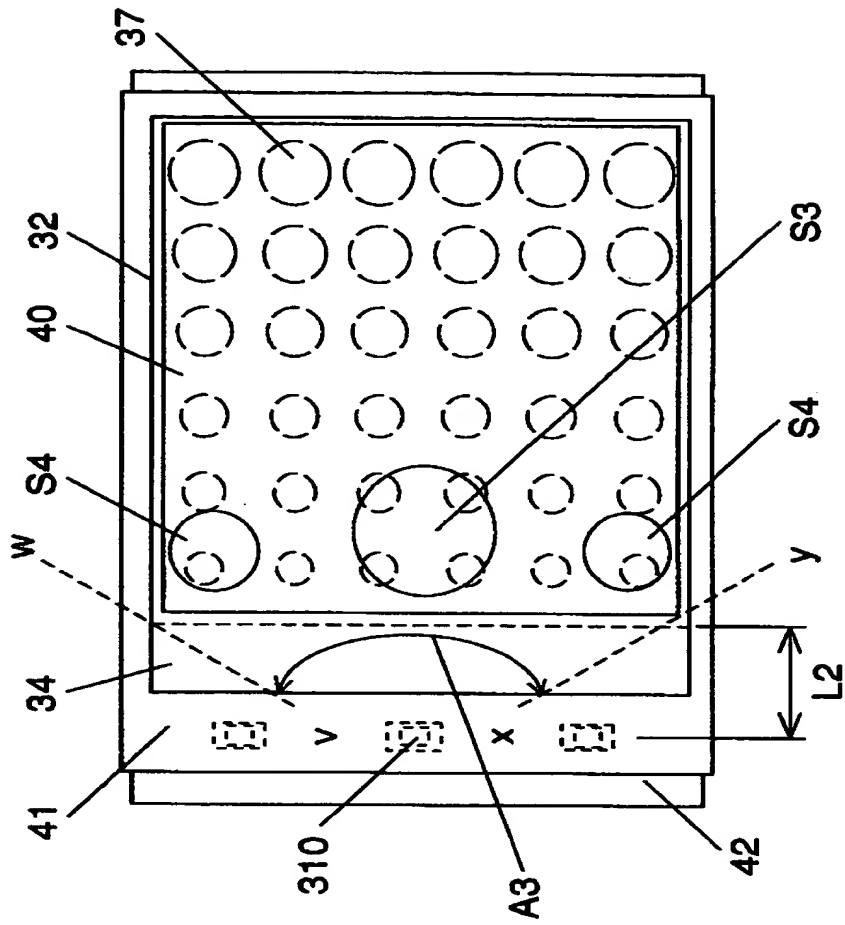
【図 5】



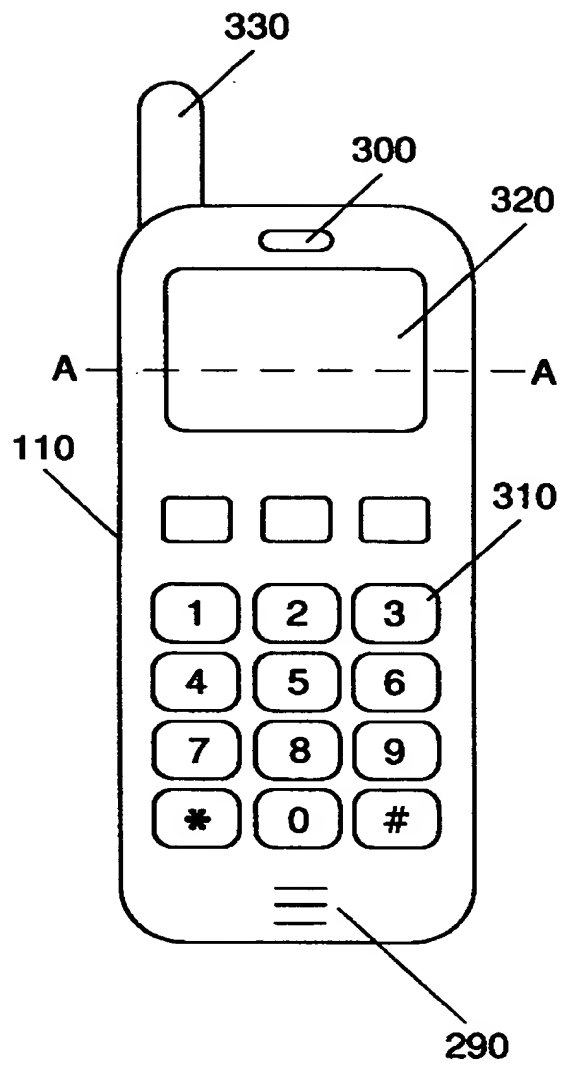
【図 6】



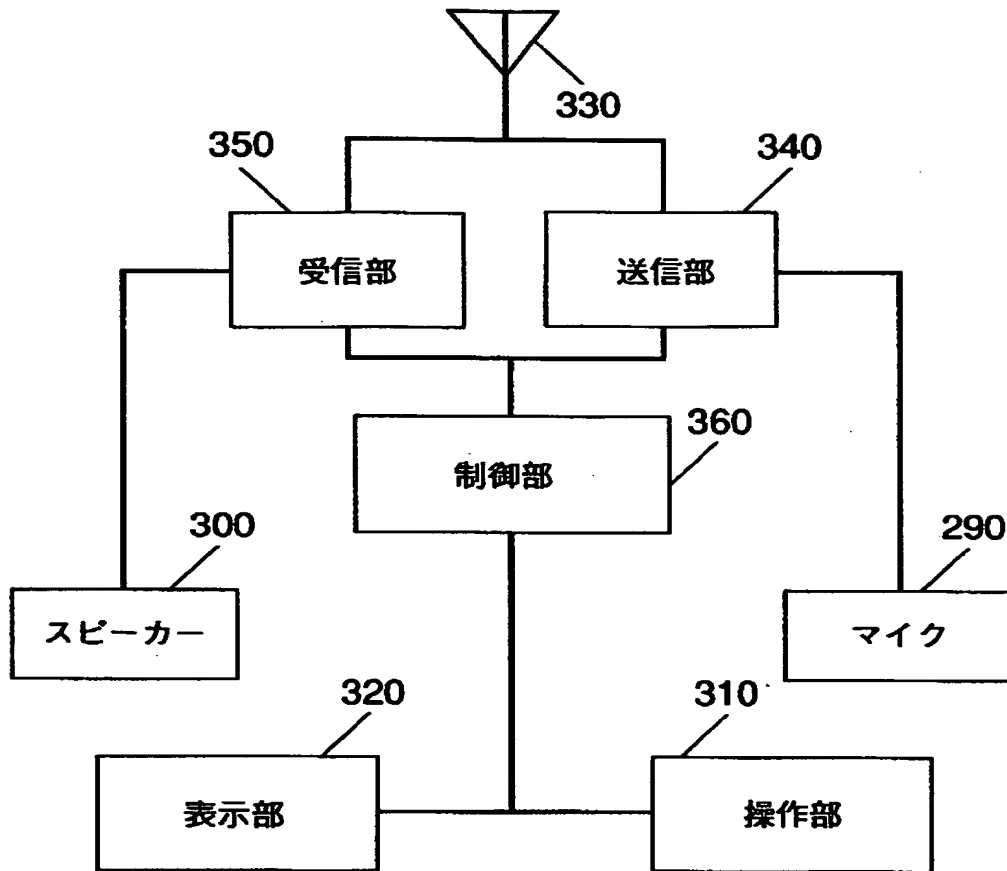
【図 7】



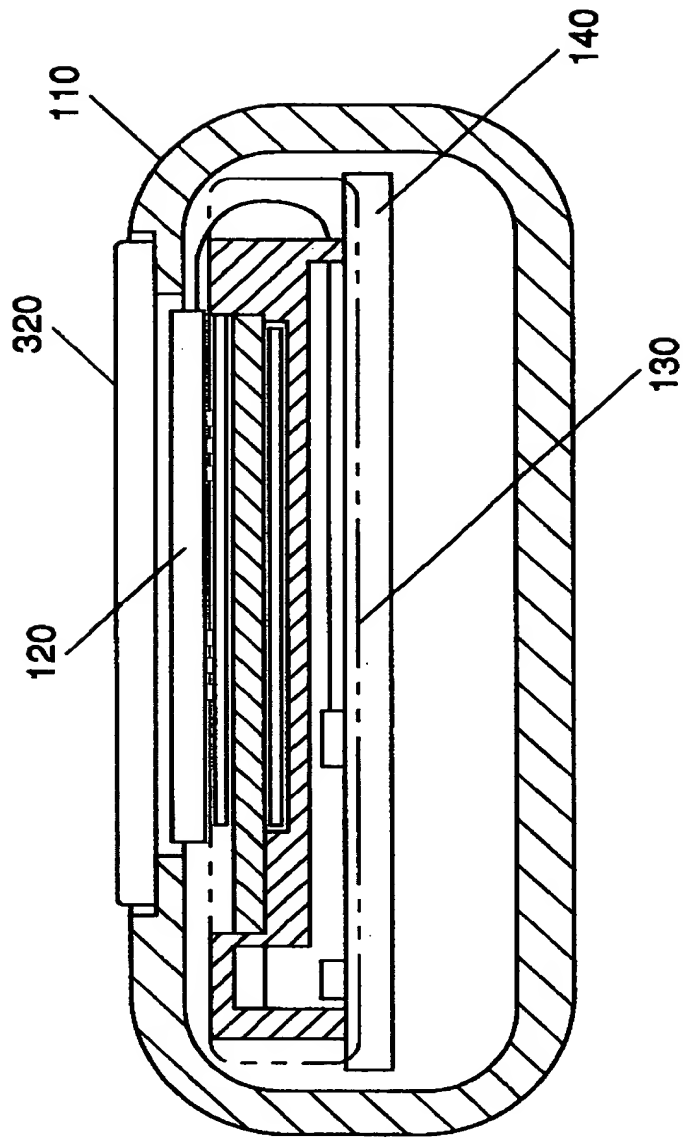
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 導光板に入射した光を効率良く光放出面より出射させ、簡易な構成で輝度むらが少ない面照明装置を提供する。

【解決手段】 導光板 2 の角部の近傍に配置された光源より光を導入し、導光板 2 の光放出部 5 のいずれか一方の面に光学的散乱部 7 と光学的平滑部 9 とを備えた光反射拡散部 6 を形成し、光反射拡散部 6 の中心から導光部 4 に隣接した光反射拡散部 6 の角部に近づくにつれて、光学的散乱部 7 の面積占有率が増加する構成とする。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社